

ВЛИЯНИЕ СКРЕЩЕННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА EFFECT CROSSED ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS OF A GLOW DISCHARGE

Вафин Р.К.¹, Ягафаров И.И.¹, Хусаинов Ю.Г.¹, Песин А.М.², Пустовойтов Д. О.²

¹Уфимский государственный авиационный технический университет,
450000, Россия, Уфа, ул. Карла Маркса, 12, vafinrk@mail.ru

²Магнитогорский Государственный Технический университет им. Г. И.
Носова, 455023, Россия, Магнитогорск, проспект Ленина, 38,
pustovoitov_den@mail.ru

Аннотация. Исследован новый способ обработки в плазме тлеющего разряда в скрещенных электрических и магнитных полях, позволяющий интенсифицировать процесс диффузионного насыщения поверхности азотом. Получены вольт-амперные характеристики тлеющего разряда в скрещенных электрических и магнитных полях. Изучено влияние ионного азотирования в скрещенных электрических и магнитных полях на твердость и структурно-фазовый состав инструментальных сталей Р6М5 и Х12.

Abstract: A new method of processing in a glow discharge plasma in crossed electric and magnetic fields is investigated. This method makes it possible to intensify the process of diffusion saturation of the surface with nitrogen. Volt-ampere characteristics of a glow discharge in crossed electric and magnetic fields are obtained. The effect of ion nitriding in crossed electric and magnetic fields on the hardness and structural-phase composition of tool steels Р6М5 and Х12 is studied.

Визуальная картина свечения тлеющего разряда в скрещенных электрических и магнитных полях соответствует общепринятому определению [1] и характеризуется ярковыраженным свечением тороидальной формы, расположенным вблизи катода, при этом дрейфовая область остается практически темной. С уменьшением давления вольт-амперные характеристики (ВАХ) сдвигаются в область больших рабочих напряжений, за счет уменьшения концентрации заряженных частиц. Увеличение времени пребывания электронов в плазме тлеющего разряда при размещении катода в магнитном поле, способствует смещению ВАХ вверх. Анализ результатов измерения микротвердости поверхности образцов из стали Р6М5 и Х12 показал, что ионное азотирование в скрещенных электрических и магнитных полях приводит к увеличению поверхностной микротвердости от 3300 до 21000 МПа для стали Х12 и от 4150 до 19500 МПа для Р6М5.

При азотировании в плазме тлеющего разряда с наложением магнитного поля стали Р6М5 в течение 4 ч. формируется упрочненный слой толщиной 200 мкм. Известно [2], что толщина упрочненного слоя после традиционного ионного азотирования в течение 40 мин составляет 10-12 мкм. Увеличение толщины упрочненного слоя характеризует кинетическую эффективность процесса ионного азотирования в скрещенных электрических и магнитных полях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братухин А.Г., Язов Г.К., Карасев Б.Е., Ю.С.Елисеев, В.В.Крымов *Современные технологии в производстве газотурбинных двигателей* / М.: Машиностроение, 1997. – 416 с.
2. Белый А.В., Кукареко В.А. Структурное состояние и износостойкость модифицированных ионами азота хромистых сталей *Физика металлов и металловедение*, Т. 104, № 6, (2007) с. 641-649